

**PEMODELAN DAN SIMULASI SISTEM PENERANGAN DAN
PENDINGIN OTOMATIS RUANG KELAS**

UNIVERSITAS BAKRIE

TUGAS AKHIR



RISMUNANDAR WINATA

1112001010

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2016

**PEMODELAN DAN SIMULASI SISTEM PENERANGAN DAN
PENDINGIN OTOMATIS RUANG KELAS**

UNIVERSITAS BAKRIE

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Komputer**



RISMUNANDAR WINATA

1112001010

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2016

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Rismunandar Winata

NIM : 1112001010

Tanda Tangan :

Tanggal : 17 Mei 2016

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rismunandar Winata
NIM : 1112001010
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Pemodelan Dan Simulasi Sistem Penerangan
Dan Pendingin Otomatis Ruang Kelas
Universitas Bakrie

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Yusuf Lestanto, S.T., M.Sc. (.....)
Pembimbing 2 : Irwan Prasetya Gunawan, Ph.D. (.....)
Penguji 1 : Guson Prasamuarso Kuntarto, ST., M.Sc. (.....)
Penguji 2 : Berkah I. Santoso, S. T, M. T. I (.....)
Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 17 Mei 2016

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji bagi Allah swt berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penulis sadar bahwa selesainya tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada:

1. Kedua orang tua yang dengan kasih sayangnya, telah memberi banyak dukungan baik spiritual, moril maupun materi.
2. Bapak Yusuf Lestanto, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberi arahan dan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Irwan Prasetya Gunawan, Ph.D. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberi masukan, arahan dan motivasi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Andre Arsyian, Rahmad Dita, Mei Silviana, Tommy Wisnu, dan Annisa Utama Sari yang telah memberi masukan, koreksi dan ilmunya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kepada guru-guru, sahabat-sahabat, dan semua orang yang tidak mungkin diucapkan satu-per-satu pada lembar ini, yang telah memberi dukungan, semangat dan motivasi dalam bentuk apapun.

Penulis berharap Allah swt membalas segala amal baik yang telah diberikan sekecil apapun dengan balasan yang jauh lebih baik. Semoga tugas akhir ini membawa keberkahan serta manfaat kepada pihak-pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, 17 Mei 2016

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rismunandar Winata
NIM : 1112001010
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Pemodelan dan Simulasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pemodelan Dan Simulasi Sistem Penerangan Dan Pendingin Otomatis

Ruang Kelas Universitas Bakrie

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 17 Mei 2016

Yang menyatakan

Rismunandar Winata

PEMODELAN DAN SIMULASI SISTEM PENERANGAN DAN PENDINGIN OTOMATIS RUANG KELAS UNIVERSITAS BAKRIE

Rismunandar Winata¹

ABSTRAK

Sistem pengendalian layanan penerangan dan pendingin ruang kelas pada Universitas Bakrie bersifat manual konvensional memanfaatkan tenaga manusia. Perkembangan teknologi komputer yang semakin berkembang dapat dimanfaatkan untuk menggantikan tenaga manusia. Teknologi komputer dapat mengintegrasikan pengendalian layanan penerangan dan pendingin ke dalam sistem yang terkelola. Pengelolaan layanan tersebut dikenal dengan nama sistem bangunan otomatis. Penerapan sistem baru pada sistem lama yang tengah berjalan membutuhkan pertimbangan terkait keberhasilan dari sistem baru yang diusulkan. Simulasi adalah sebuah cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang berjalan dengan baik. Dalam simulasi ini, sistem nyata direpresentasikan dalam bentuk model sistem dengan beberapa asumsi seperti penggunaan maket sebagai ruang kelas, kipas dan sensor suhu sebagai pendingin lampu sebagai penerangan. Pada penelitian ini dibangun sebuah model sistem bangunan otomatis untuk mengelola layanan penerangan dan pendingin ruang kelas. Model sistem dibangun dengan menerapkan prinsip-prinsip dan strategi pengendalian sistem bangunan otomatis. Model sistem terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan terdiri dari aktuator, sensor, modul pengendali, dan *modul serial-to-ethernet*. Perangkat lunak yang digunakan merupakan perangkat lunak berbasis desktop yang dibangun dari awal untuk menerapkan strategi pengendalian dan menjalankan fungsi-fungsi yang berkaitan dengan sistem bangunan otomatis.

Kata kunci : sistem bangunan otomatis, strategi pengendalian, pemodelan dan simulasi.

¹ Mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Bakrie

AN AUTOMATION SYSTEM FOR BAKRIE UNIVERSITY CLASSROOM'S AIR CONDITIONING AND LIGHTNING SYSTEM MODELING AND SIMULATION

Rismunandar Winata ¹

ABSTRACT

Nowadays, the air conditioning and lightning system at Bakrie University still operated manually by human. In the era of digital revolution where technologies are used to replace human resource, there is an automatic centralized control of a building's air conditioning and lighting system called building automation system. Consideration is needed for the implementation of new system on the existing system to gain insight into the functioning of the new system. Simulation is a way that can be used to show the eventual real effects of being designed but not yet built system. In this simulation, the real system represented in models with certain assumptions such as maquette representing class room, fan and temperature sensor representing air condition, and lamp representing lighting. On this research, a building automation system is developed to centralized control of a classroom's air conditioning and lighting system. The system model consists of hardware and software. The hardware consist of actuator, censor, control module and module *serial-to-ethernet*. The software on this research is a desktop software that built from the scratch to apply control strategy and run the functions related to building automation system.

Key words: building automation system, control system, modeling and simulation

¹ Mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Bakrie

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Sistem Bangunan Otomatis	8

2.3	Strategi Pengendalian	11
2.4	Modul Pengendali.....	12
2.5	Modul <i>Serial-To-Ethernet</i>	12
2.6	Pemrograman <i>Socket</i>	13
2.6.1	Protokol TCP dan UDP	13
2.6.2	<i>Socket</i> VB.NET	14
2.7	Pengembangan Perangkat Lunak Iteratif	16
2.8	Pengujian Perangkat Lunak.....	16
2.9	Pemodelan dan Simulasi Sistem.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Konsep Penelitian	19
3.2	Kerangka Penelitian.....	20
3.3	Alat dan Bahan	21
3.4	Metode Pengumpulan Data	22
3.5	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	23
3.6	Tahapan Simulasi Sistem	25
BAB IV IMPLEMENTASI		29
4.1	Topologi Model Sistem.....	29
4.2	Alur Strategi Pengendalian	30
4.3	Pengaturan Perangkat Keras.....	32
4.4	Perancangan Perangkat Lunak	35
4.5	Simulasi.....	63
BAB V SIMPULAN		69
5.1	Simpulan	69

5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....		71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan TCP dan UDP [19]	14
Tabel 2.2 <i>Class System.Net.Socket</i> [24].....	15
Tabel 3.1 Jadwal Akademik	27
Tabel 3.2 Waktu Untuk Simulasi	27
Tabel 4.1 Daftar <i>Input / Output</i>	32
Tabel 4.2 Daftar Kode Perintah.....	33
Tabel 4.3 Nilai Acuan Kalibrasi	34
Tabel 4.4 Pengaturan Modul <i>Serial-to-Ethernet</i>	34
Tabel 4.5 <i>Use Case Scenario</i> Login Kehadiran	37
Tabel 4.6 <i>Use Case Scenario</i> Pengendalian Penerangan.....	38
Tabel 4.7 <i>Use Case Scenario</i> Pengendalian Pendingin	38
Tabel 4.8 <i>Use Case Scenario</i> Login Admin	39
Tabel 4.9 <i>Use Case Scenario</i> Set Konfigurasi	40
Tabel 4.10 <i>Use Case Scenario</i> Lihat Data Beban	41
Tabel 4.11 Penjelasan <i>Class Diagram</i>	47
Tabel 4.12 Daftar <i>Entity</i> Basis Data	50
Tabel 4.13 Penjelasan <i>Relationship Database</i>	51
Tabel 4.14 Pengujian Unit.....	59
Tabel 4.15 Pengujian Sistem.....	61
Tabel 4.16 Rencana Simulasi	64
Tabel 4.17 Data Hasil Simulasi Model	65
Tabel 4.18 Konversi Waktu Simulasi ke Nyata	66

Tabel 4.19 Perbandingan Pemakaian Penerangan dan Pendingin	66
--	----

DAFTAR RUMUS

Rumus 4.1 Perbandingan Senilai.....	34
-------------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Alarm Kebakaran Berbasis Jaringan TCP/IP [9]	8
Gambar 2.2 Prinsip Dasar Sistem Bangunan Otomatis [10][11].....	9
Gambar 2.3 Pengembangan Iteratif [25].....	16
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	20
Gambar 4.1 Topologi Model Sistem Bangunan Otomatis	29
Gambar 4.2 Alur Kendali Penerangan	31
Gambar 4.3 Alur Kendali Pendingin	32
Gambar 4.4 <i>Use Case Diagram</i>	36
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i>	42
Gambar 4.6 <i>Sequence Diagram Login Kehadiran</i>	43
Gambar 4.7 <i>Sequence Diagram Pengendalian Penerangan</i>	44
Gambar 4.8 <i>Sequence Diagram Pengendalian Pendingin</i>	45
Gambar 4.9 <i>Sequence Diagram Login Admin</i>	46
Gambar 4.10 <i>Sequence Diagram Konfigurasi</i>	46
Gambar 4.11 <i>Sequence Diagram Lihat Histori Pemakaian</i>	47
Gambar 4.12 <i>Class Diagram</i>	49
Gambar 4.13 <i>Conceptual Database Design</i>	52
Gambar 4.14 <i>Database Logical Design</i>	53
Gambar 4.15 <i>Database Physical Design</i>	54
Gambar 4.16 Rancangan <i>User Interface Login Pengaktifan Kelas</i>	55
Gambar 4.17 Rancangan <i>User Interface Login Admin</i>	55
Gambar 4.18 Rancangan <i>User Interface Konfigurasi</i>	56

Gambar 4.19 Rancangan <i>User Interface</i> Histori Data	56
Gambar 4.20 <i>Form Login</i> Pengaktifan Kelas.....	57
Gambar 4.21 <i>Form Login Admin</i>	57
Gambar 4.22 <i>Form Konfigurasi</i>	58
Gambar 4.23 <i>Form Lihat Histori Data</i>	58
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Pemakaian Penerangan dan Pendingin	68
Gambar 4.25 Model Sistem Bangunan Otomatis	68

DAFTAR SINGKATAN

TCP	<i>Transport Control Protocol</i>
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
BAS	<i>Building Automation System</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
RTU	<i>Remote Terminal Unit</i>
MK	Mata Kuliah

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data <i>Input</i> Simulasi
Lampiran 2	Dokumen Pendukung
Lampiran 3	Keterangan Tambahan Perangkat Keras
Lampiran 4	Dokumen Perangkat Lunak
Lampiran 5	Data Hasil Pengujian dan Simulasi